

L'irradiation

1 - Généralités sur les radiations ionisantes

Les radiations ionisantes susceptibles d'être dans le domaine agro-alimentaire sont les rayonnements gamma et les faisceaux d'électrons.

1-1-Les rayonnements gamma

Ils proviennent de la désintégration radioactive de certains éléments. Ce sont des ondes électromagnétiques de même nature que la lumière. Actuellement les sources émettrices de rayons gamma utilisées pour l'irradiation de denrées alimentaires sont constituées par le cobalt 60 et le césium 137. Le cobalt 60, plus facile à manipuler, est souvent préféré au césium 137.

1-2-Les faisceaux d'électrons

Ils sont produits par accélérateurs d'électrons. Les électrons pénètrent faiblement la matière et de façon non uniforme. Pour obtenir une pénétration plus forte et par là une épaisseur de produit à traiter plus grande, il est nécessaire de les accélérer à un certain niveau d'énergie (2Mev à 10Mev).

1-3-Unité utilisée

L'unité utilisée pour mesurer l'intensité d'une radiation est le rad : elle correspond à l'absorption de 100erg (10⁻⁵ joules) par gramme de matière organique. On utilise plus fréquemment le Mrad correspondant à 10⁴rad. Certains auteurs étrangers utilisent le gray (Gy) : 1 Gy = 100 rad.

2-L'influence des radiations ionisantes sur les différents germes

Dans le domaine de la viande, l'irradiation a trois objectifs correspondant à des doses de radiations différentes :

- Radappertisation : elle a pour but de détruire tous les micro-organismes du produit (germes pathogènes et germes d'altération).
- Radicidation : elle a pour but de tuer les micro-organismes pathogènes.
- Radurisation : elle a pour but de prolonger la durée de vie d'un produit réduisant la flore d'altération.

2-1-Radappertisation

Le processus de radappertisation requiert :

- Une inactivation des enzymes natives du produit : la doses de radiation assurant la stérilité microbienne n'inactivent pas complètement les enzymes natives des viandes crues, enzymes à l'origine des protéolyses au cours du stockage.

- Un emballage sous vide pour éviter l'oxydation lipidique et empêcher toute contamination microbienne après irradiation ; l'emballage n'a pas de spécification particulière : il doit être au contact des produits alimentaires. Ce sont en général des boîtes de métal ou des sacs flexibles.
- Une quantité de radiation absorbée (dose) suffisante pour tuer tous les micro-organismes présents.

2-1-1 Dose de radiation minimale (D.R.M.)

La D.R.M. doit assurer à la fois stabilité et sûreté au produit c'est à dire la destruction de la flore d'altération et de flore pathogène.

Elle est basée sur la destruction du micro-organisme le plus résistant aux radiations associé au produit et mis en cause dans l'altération et/ou la toxicité.

La mesure de la D.R.M. d'espèces variées de *Clostridium botulinum* de type A et B a montré qu'elle est comprise entre 4 et 5 Mrad. Cette valeur correspond à une réduction de 12 puissance 10 du nombre de *Clostridium botulinum* présents et est appelé D12 ; cette valeur place l'irradiation en parallèle avec la stérilisation thermique des aliments non acides, à basse teneur en sel. La D.R.M. est basée sur la survivance de *Clostridium botulinum* et non sur la formation de toxine.

2-1-2 Conséquences organoleptiques : flaveur et/ou odeur d'irradiation

L'utilisation de ces doses élevées d'irradiation a de nombreuses conséquences en particulier sur les propriétés organoleptiques. La principale est le développement d'une odeur et/ou d'une « flaveur d'irradiation » ressemblant à une flaveur de roussi et décrite comme « odeur de chien humide » ou de « plumes de poule humide ».

Son intensité est liée à la dose d'irradiation et il existe pour chaque viande une dose seuil en dessous de laquelle on ne la détecte pas. Les doses seuils suivantes ont été rapportées pour des irradiations entre 5 et 10°C :

-porc : 0,175 Mrad.

-bœuf, poulet : 0,250 Mrad.

-agneau : 0,625 Mrad.

Pour des doses d'irradiation plus élevées que le seuil, la flaveur d'irradiation est intense.

Aux doses de Radappertisation appliquées à + 5, + 10°C sur la plupart des Mandes (supérieur à 4 Mrad), la flaveur est suffisamment désagréable pour empêcher leur consommation.

2-2 Radicidation

La radicidation a pour but d'éliminer les micro-organismes dangereux pour la santé publique (bactéries pathogènes, parasites, virus). Les doses de radiations mises en jeu sont beaucoup plus faibles que pour la stérilisation (inférieur à 2Mard), il ne s'agit que d'une pasteurisation. Les

salmonelles étant une cause fréquente d'intoxications alimentaires, la radication vise surtout à les éliminer.

Les doses utilisées pour obtenir une réduction substantielle des bactéries pathogènes (salmonelles, staphylocoques, clostridies) sont encore assez élevées pour produire des saveurs d'irradiation .

2.3 Radurisation

L'objectif de la radurisation est l'extension de la durée de -vie du produit en réduisant la population microbienne ; cause de l'altération.

Mais les microbes ne sont pas les seules causes de détérioration de la viande fraîche au cours du stockage. Il y a aussi :

L'oxydation de la myoglobine conduisant à des décolorations.

L'oxydation des lipides conduisant à des saveurs étrangères.

L'exsudation conduisant à des pertes de jus plus ou moins importantes.